9/11/2015

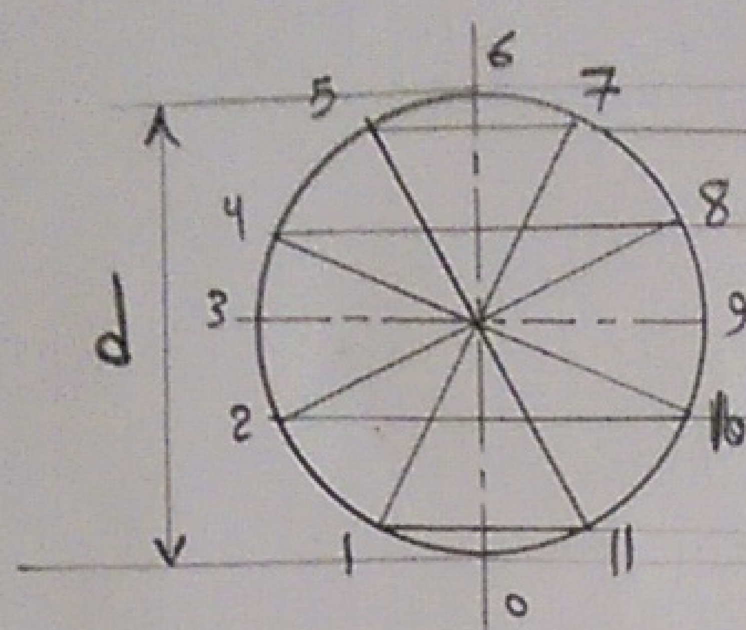
محاضرة [9] نظرية ماكينات

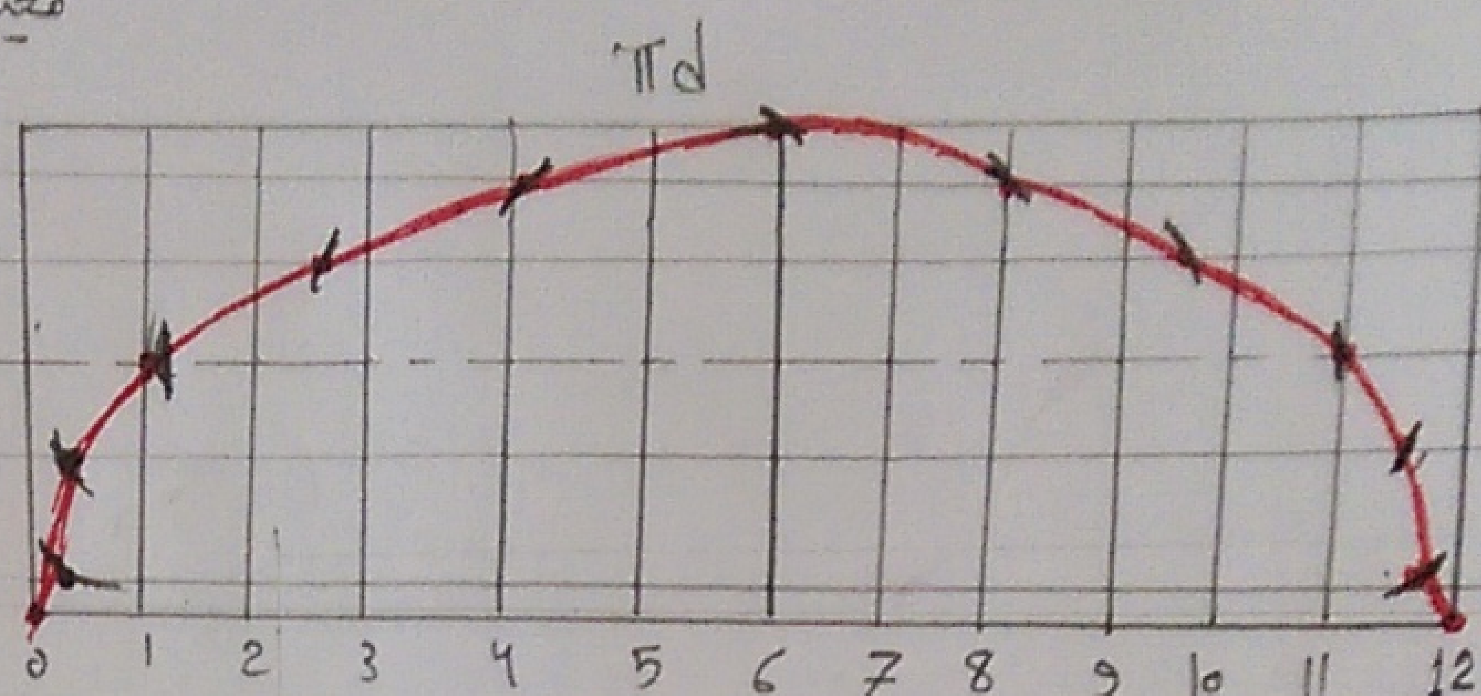


(٩)

cycloid curve

πd = محيط الدائرة



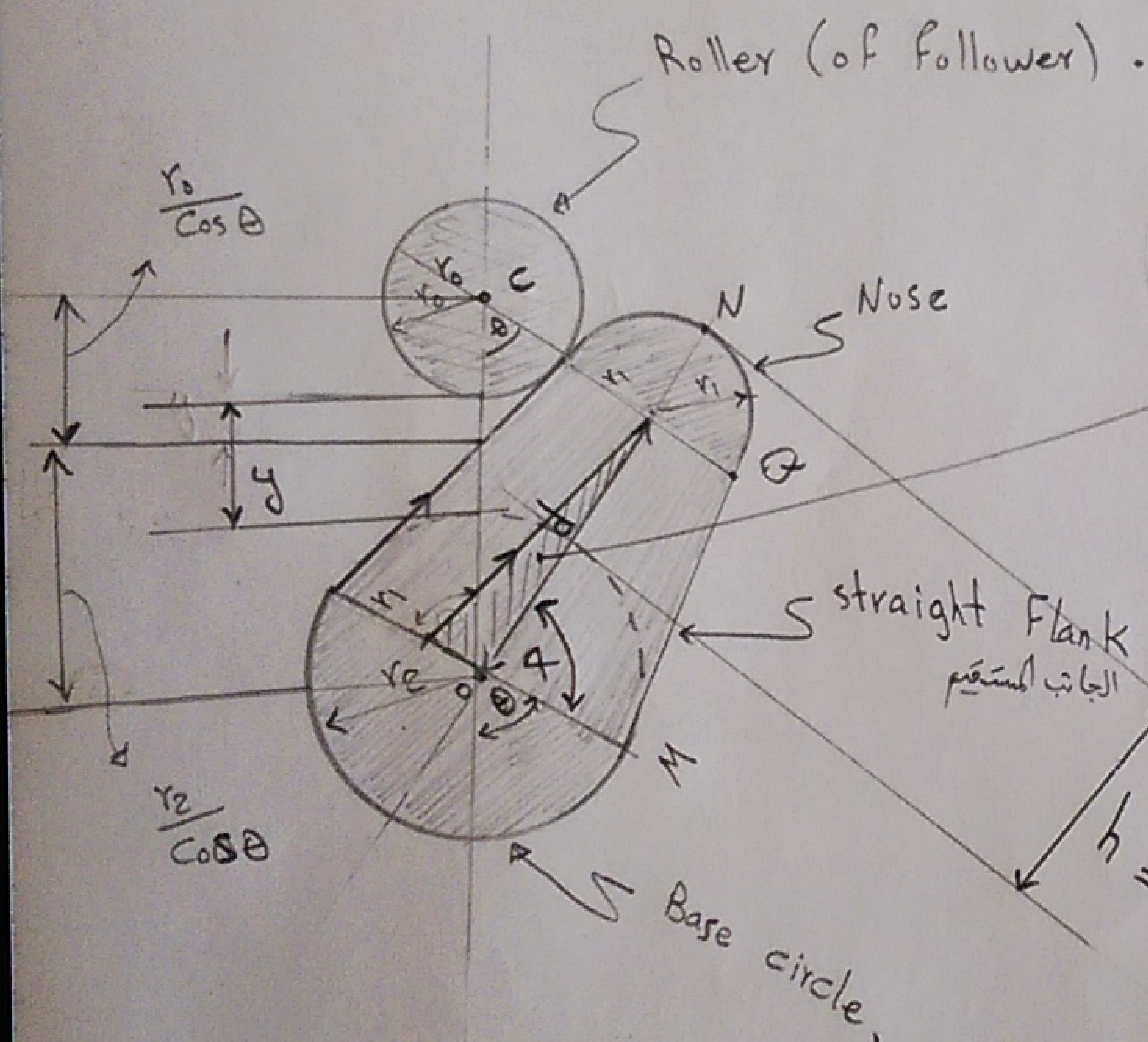


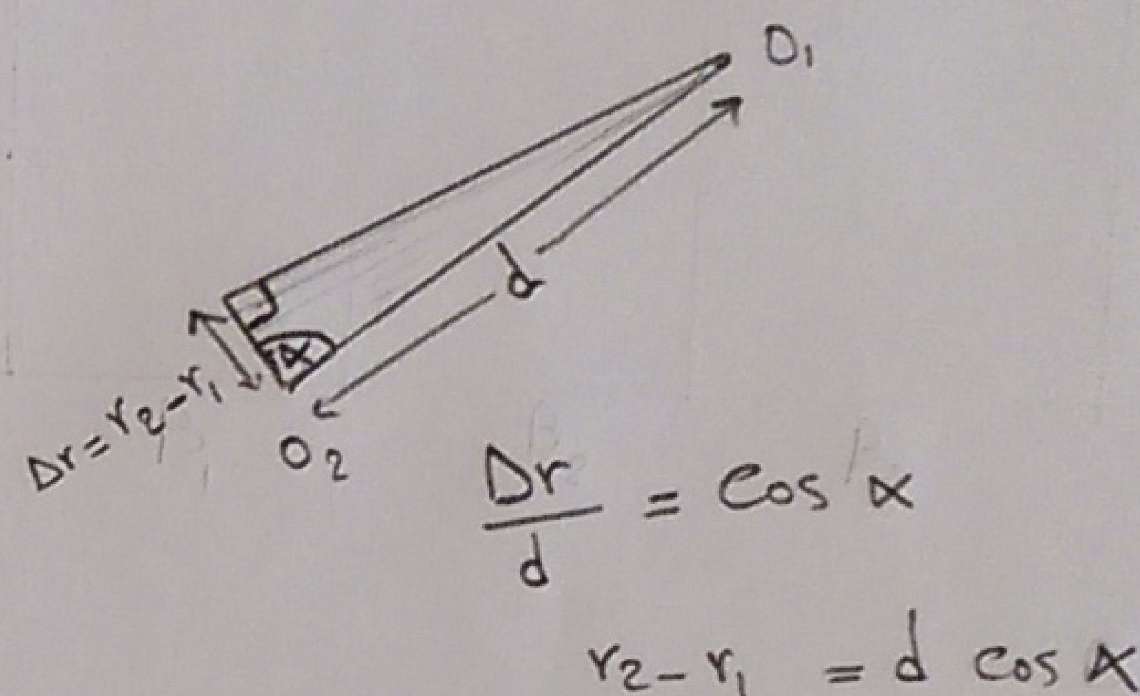
← نقف على السنتر ليس بالبرجل وبنصف قطر (d) ومن عند نفس رقم الخط فمثل عند الخط [11] نقطع بنصف قطر (d) الخط [11] اللي على امتداد النقطة [1] من على محيط الدائرة وهكذا باقي الأرقام.

---

* Tangent cam with Roller Reciprocating Follower :-

ص 172





$$\frac{Dr}{d} = \cos\alpha$$

$$r_2 - r_1 = d\cos\alpha$$

$$h = d + r_1 - r_2 = d - (r_2 - r_1).$$

$$\therefore h = d - d\cos\alpha = d(1-\cos\alpha)$$

$$OC = \frac{r_0}{\cos\theta} + \frac{r_2}{\cos\theta}$$

$$OC = \frac{r_0 + r_2}{\cos\theta}$$

$$y = OC - (r_2 + r_0)$$

$$y = \frac{r_0 + r_2}{\cos\theta} - (r_2 + r_0) = (r_2 + r_0)\left[\frac{1}{\cos\theta} - 1\right]$$

$$\therefore y = (r_2 - r_0)\left[\frac{1 - \cos\theta}{\theta}\right]$$

b

الإثبات علينا

$$V = \frac{dy}{dt} = \frac{d}{dt}\left[(r_2 - r_1)\left[\frac{1-\cos\theta}{\cos\theta}\right]\right]$$

$$V = (r_2 - r_1)\left[\frac{w * \cos\theta * -\sin\theta - (1-\cos\theta) * -\sin\theta * w}{\cos^2\theta}\right]$$

$$V = w(r_2 - r_1)\left[\frac{-\cancel{\sin\theta\cos\theta} + \sin\theta + \cancel{\sin\theta\cos\theta}}{\cos^2\theta}\right]$$

$$V = w(r_2 - r_1)\left(\frac{\sin\theta}{\cos^2\theta}\right).$$

$$a = A = \frac{dv}{dt} = w(r_2 - r_1)\left[\frac{w\cos^2\theta * \cos\theta - 2\cos\theta(-\sin\theta)\sin\theta\, w}{\cos^4\theta}\right]$$

$$a = w^2(r_2 - r_1)\left[\frac{\cos^3\theta + 2\cos\theta\sin^2\theta}{\cos^4\theta}\right]$$

$$a = w^2(r_2 - r_1)\left[\frac{\cos^2\theta + 2\sin^2\theta}{\cos^3\theta}\right]$$

Note

$\cos^2\theta = 2\cos^2\theta - \cos^2\theta$

$1 = \cos^2\theta + \sin^2\theta$

$$a = w^2(r_2 - r_1)\left[\frac{2\cos^2\theta + 2\sin^2\theta - \cos^2\theta}{\cos^3\theta}\right]$$

$$a = w^2(r_2 - r_1)\left[\frac{2 - \cos^2\theta}{\cos^3\theta}\right]$$

at $\theta = 0$ $\therefore a = w^2(r_2 - r_1)$

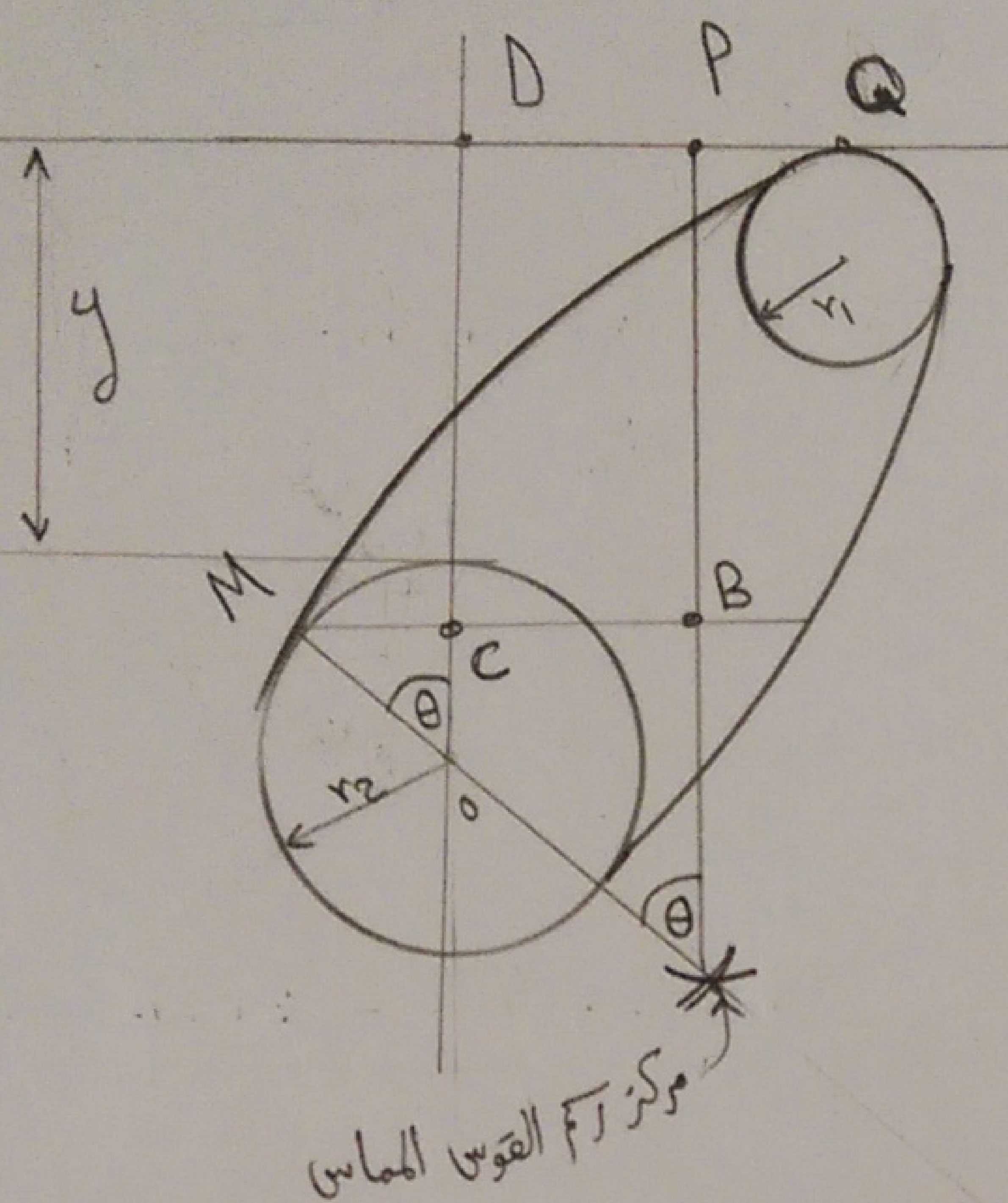
وفي تلك الحالة تكون دائرة الـ Roller مع دائرة Base

C

Circular arc cam with Flat - Footed Follower :-

الإثبات ده تقرير

راجع (٧/٧,٩)



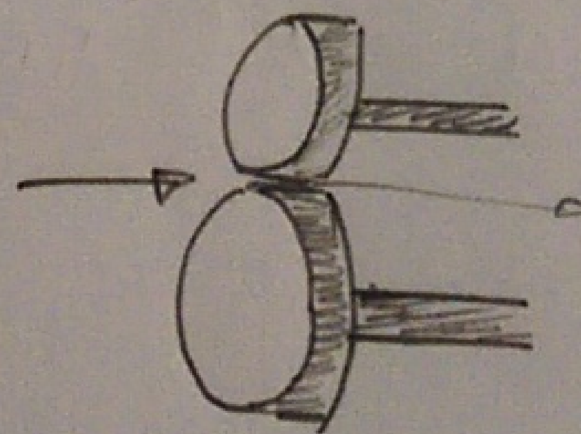
Gears

وسيلة من وسائل نقل الحركة . التداخلية المباشرة .

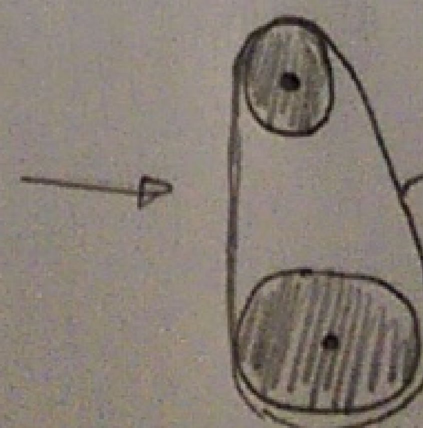
- Gearing
- Gear Trains.

Power Transmission (P.T.)

- Interferent P.T. التعشيق أو التداخل
  - Direct I.P.T التعشيق المباشر of all Type Gears
  - Indirect I.P.T التعشيق غير مباشر
- Frictional P.T. → بالاحتكاك

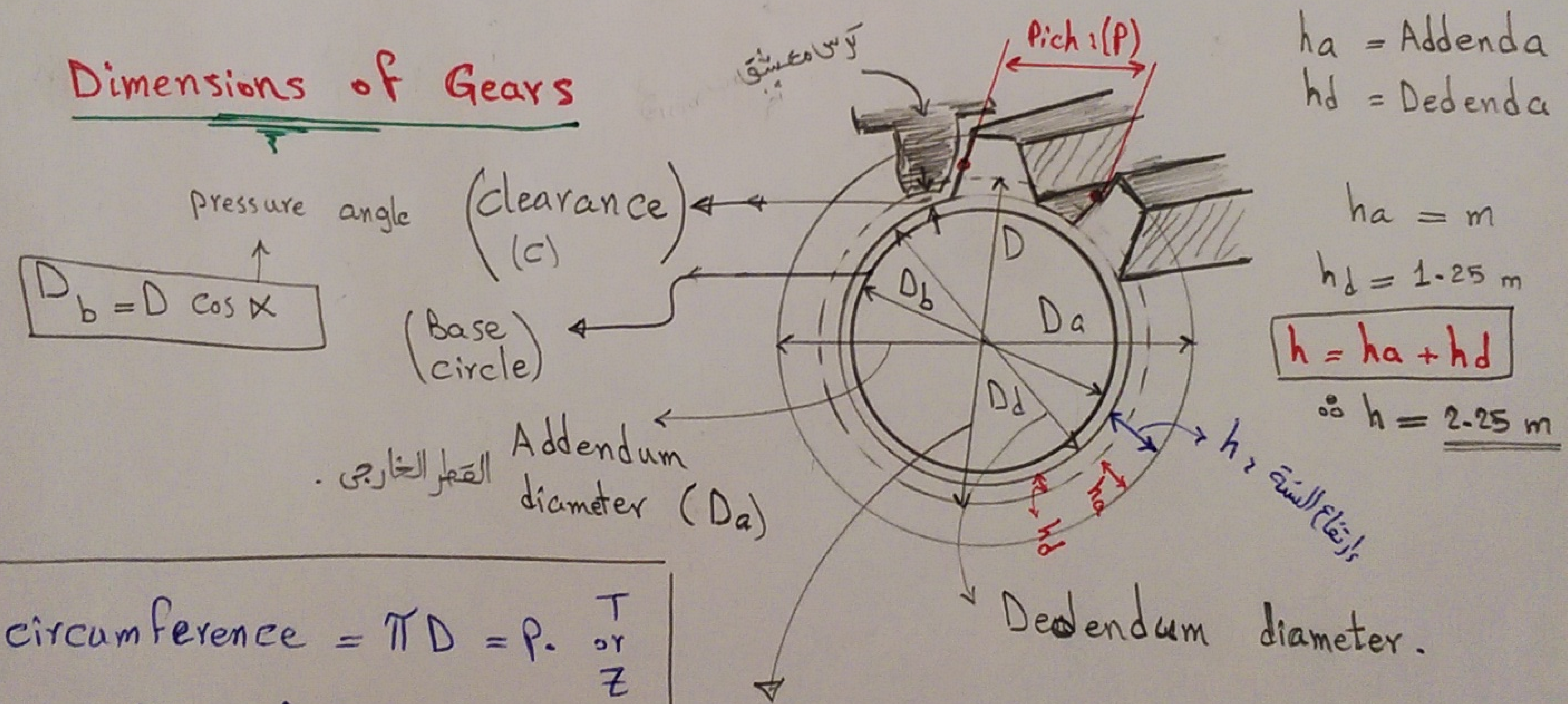


sprocket
chains →



Types of Gears :-

1. spur Gears (التروس العدلة) → تقوم بنقل الحركة من عمودين متوازيين
   التروس موازية لمحور الدوران
2. Helical Gears (التروس المائلة) → تقوم بنقل الحركة من عمودين متوازيين
   التروس مائل عن محور الدوران
3. Bevel (conic) Gears (التروس المخروطية)
4. worm Gears (التروس الدودية) → يتم نقل الحركة بين أعمدة ليست متقاطعة وغير متوازية.
5. Rack (جريدة مسننة) → قطر الترس = ∞.



$$\text{circumference} = \pi D = P \cdot T \text{ or } Z$$

$$\pi D = P \cdot T$$

$$D = \left(\frac{P}{\pi}\right) \cdot T$$

$$D = m \cdot T$$

module

Pitch circle diameter (D)

الخطوة

- Pitch ≡ circlar Pitch (P)
- Number of teeth (T = Z)

module → $m = \sqrt[3]{\dfrac{M_t \cdot K_d}{y \cdot \psi \cdot Z \cdot \sigma_b}}$ (K_d → معامل التحميل الميكانيكي)

e

M_t :- Torsional M.

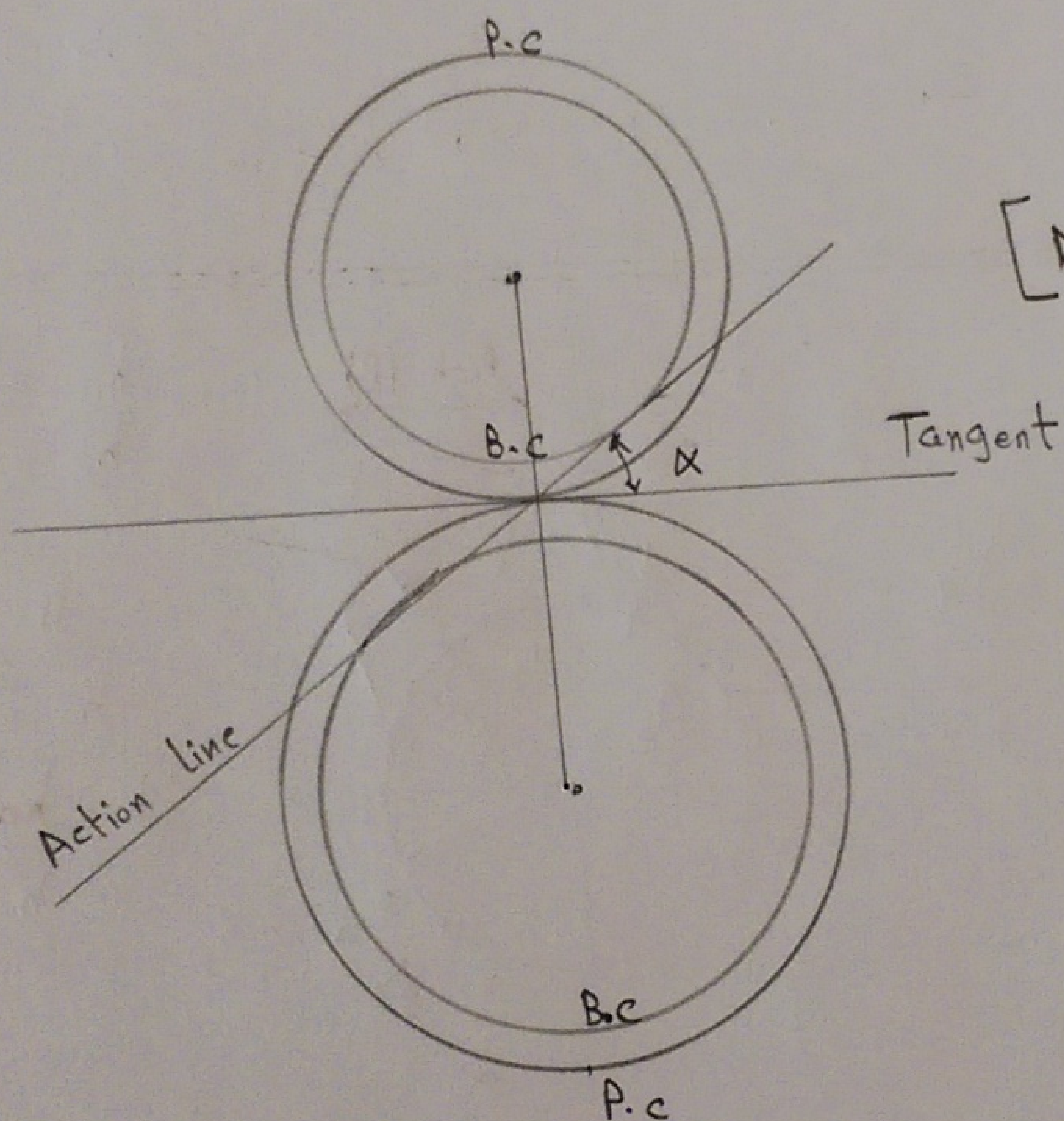
K_d :- Dynamic load Factor ≥ 1.

y :- height Factor.

ψ :- breadth Factor.

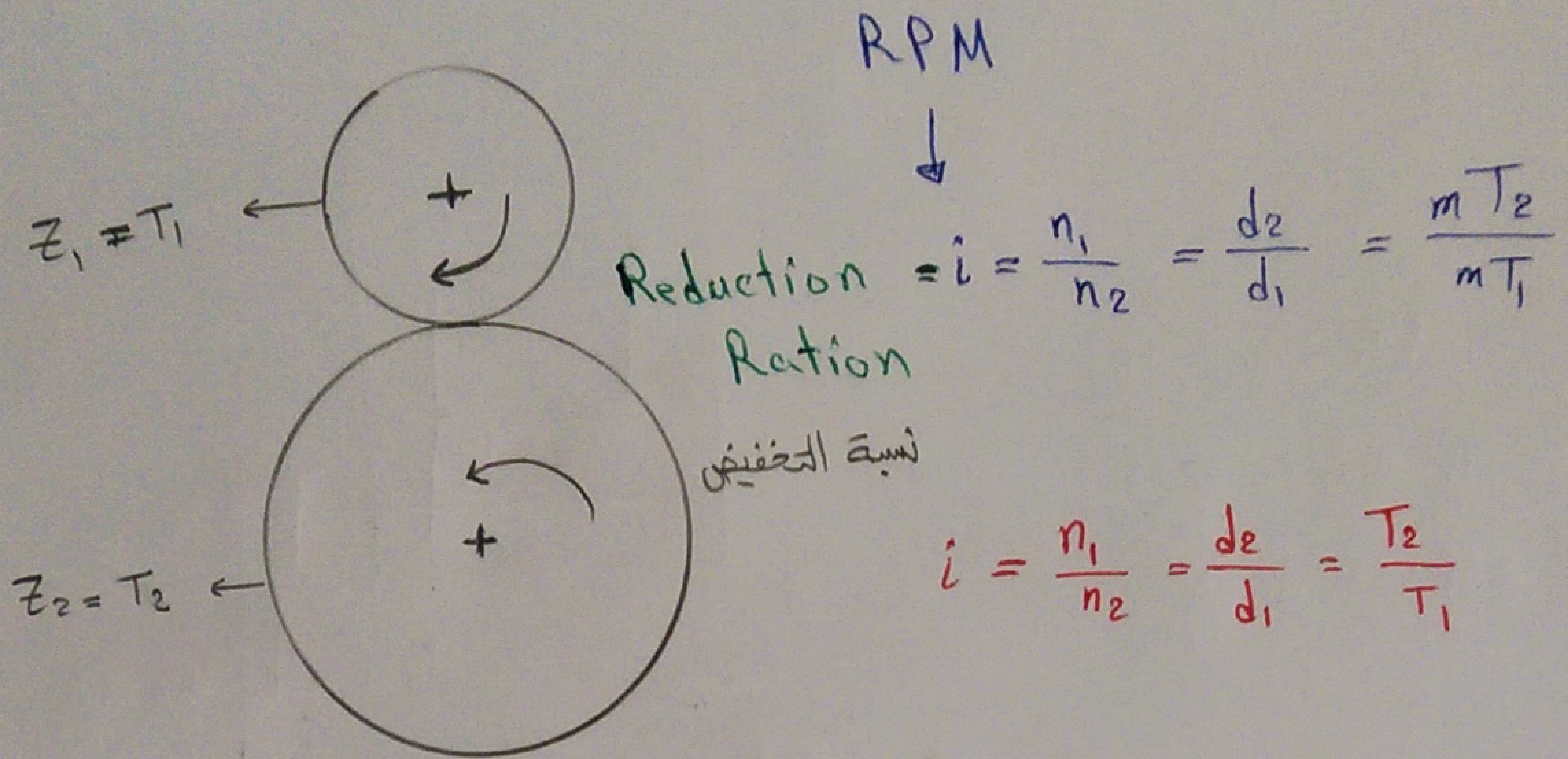
Z :- (T) :- No. of teeth.

σ_p :- Bending stress.



$[\alpha = 14.5^\circ : 25^\circ]$

F



RPM ↓

Reduction Ration $= i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{mT_2}{mT_1}$

نسبة التخفيض

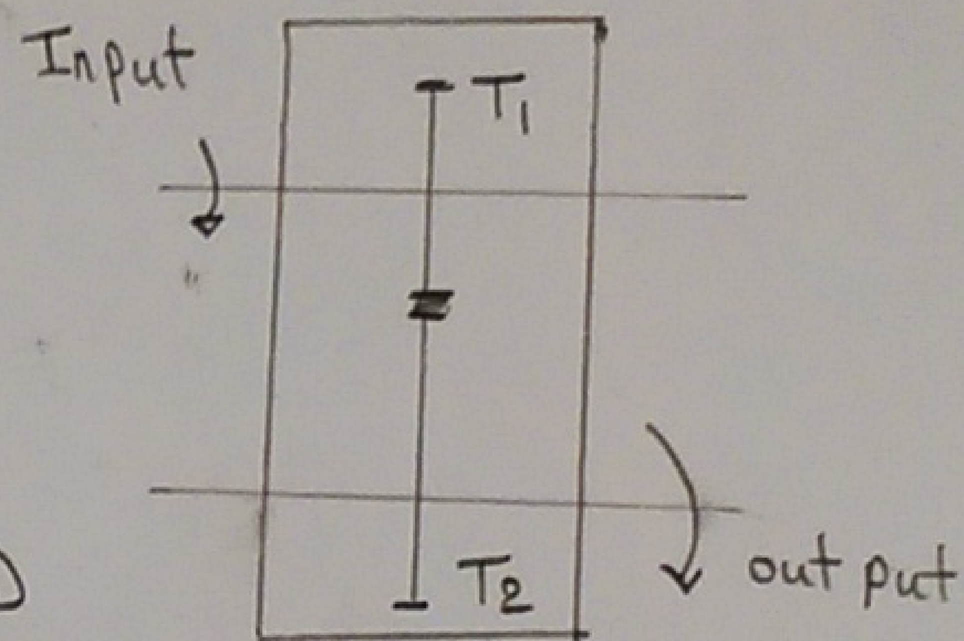
$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

Gear Box : (G B)

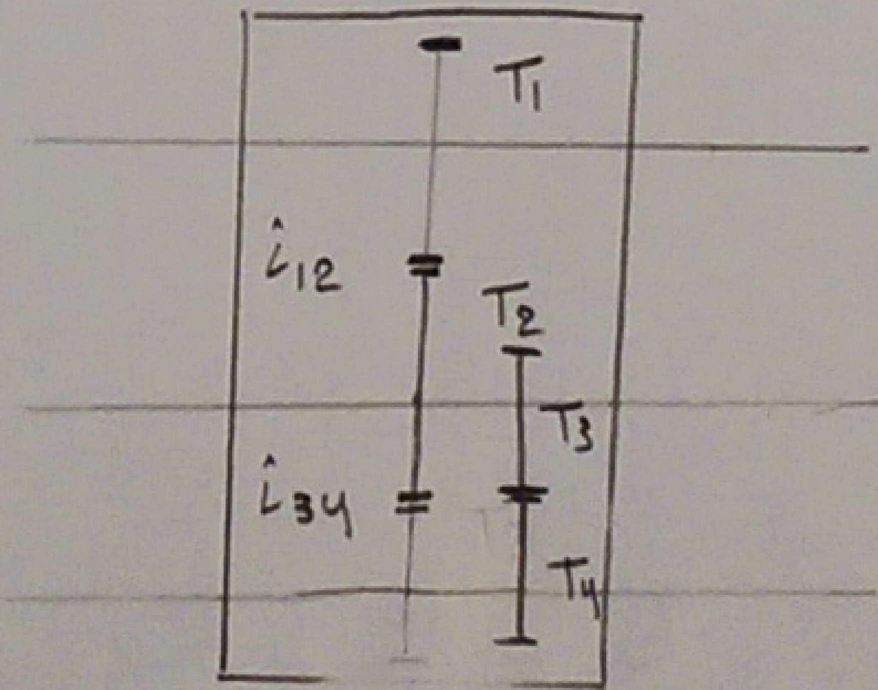
١ صندوق تروس مكون من مرحلة ترسية واحدة.

Input = I/P.

out put = O/P.



عرض الترس. width = breadt = b = w = 0.4 D



Total R.R $= i_{12} * i_{34}$

★ نسبة التخفيض الكلية.

$$i_{Total} = \frac{n_1}{n_2} * \frac{n_3}{n_4} = \frac{n_1}{n_4}$$

$n_2 = n_3$

$$i_{Total} = \frac{n_{Input}}{n_{out\ Put}}$$

$T_1 + T_2 + 5 = T_3 + T_4$

5 ↓ (3 : 10) teeth

Mechanical Fuzzi

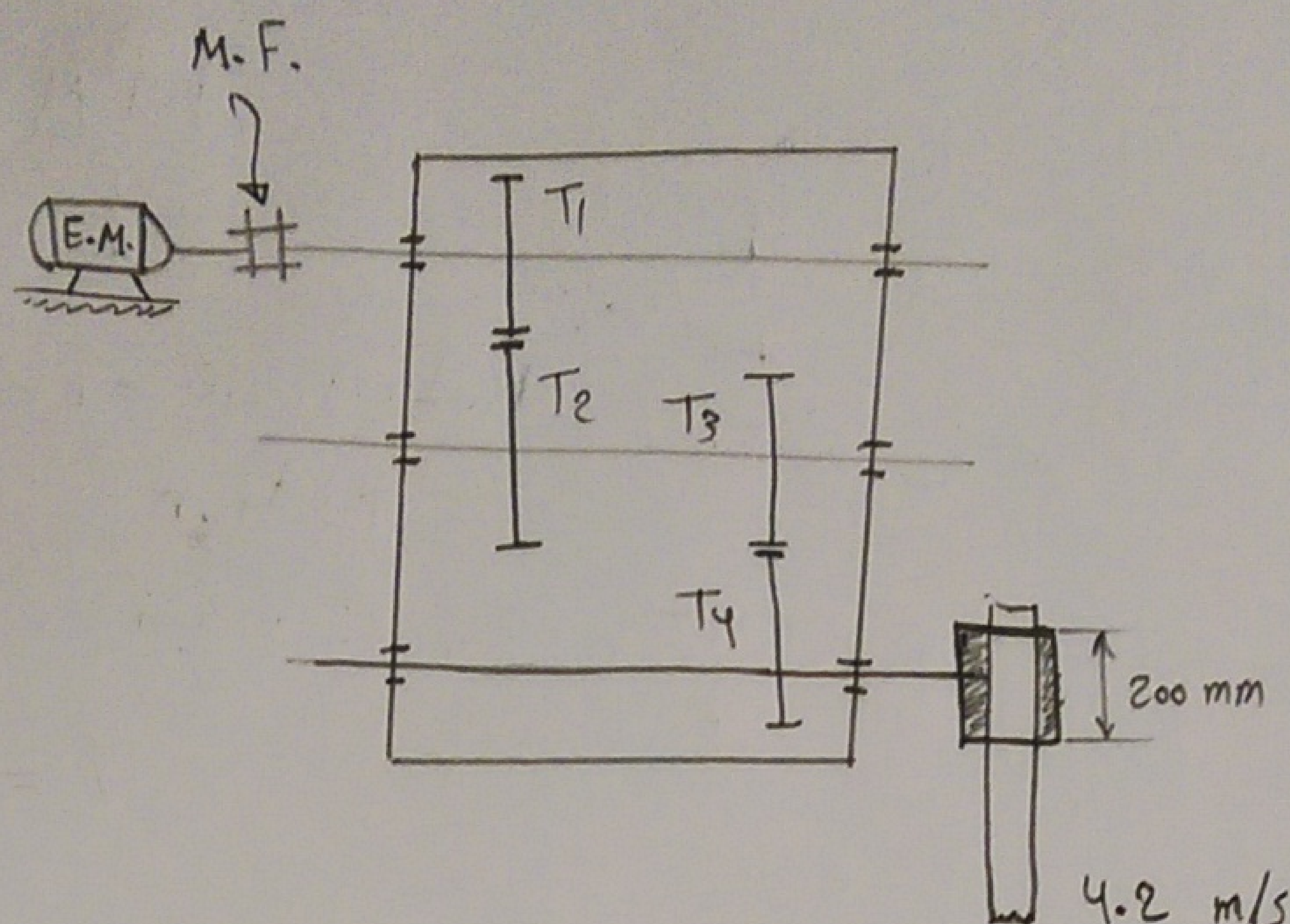
$n_m = 3000$ rpm

$m = 3$ mm

$(T_1 = 20$ Teeth$)$

في حالة عدم إعطاء T_1

$(T_1 = 18 : 23$ teeth$)$ يفرض



$$V = \frac{\pi D n}{1000 * 60} \quad (m/s)$$

For Pulley : $4.2 = \dfrac{\pi \cdot (200)\, n_{o/p}}{6000}$

$\therefore n_{o/p} = \surd\surd$ rpm

$$i_{Total} = \frac{n_{I/P}}{n_{o/p}} = \frac{3000}{\surd\surd} = \square$$

$\therefore \sqrt{\square} = i_{12} = i_{34}$

OR

$i_{21} < i_{34}$

$T_1 + T_2 + 5 = T_3 + T_4 \rightarrow (3)$

$\therefore i_{12} = \dfrac{n_1}{n_2} = \dfrac{d_2}{d_1} = \dfrac{T_2}{T_1}$

$\therefore \sqrt{\square} = \dfrac{T_2}{T_1} \rightarrow (1)$

$\therefore \sqrt{\square} = \dfrac{T_4}{T_3} \rightarrow (2)$

بحل (1) ، (2) ، (3)

نوجد T_1 ، T_2 ، T_3 ، T_4